

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-160129

(43)Date of publication of application : 04.06.2002

(51)Int.Cl.

B23P 15/28

C23C 14/06

(21)Application number : 2000-357450

(71)Applicant : TOYO

ADVANCED

TECHNOLOGIES CO LTD

WAKO SANGYO KK

(22)Date of filing : 24.11.2000

(72)Inventor : NAKAGAMI KOICHI

NISHINO HIDENORI

HATTORI KOJI

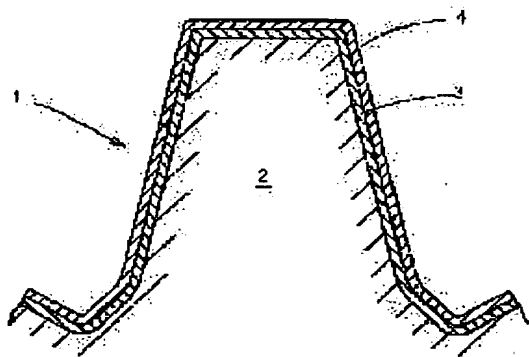
UEDA MAKOTO

(54) SURFACE TREATING METHOD OF TOOL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide desired heat resistance and abrasion resistance even when an AlCrN based hard film is applied to a high speed steel.

SOLUTION: The surface of a base material 2 is coated with Ti, Cr, Si, or Al based film to form an intermediate layer 3, and then the surface of the intermediate layer 3 is coated with the AlCrN based hard film to form a surface layer 4.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-160129

(P2002-160129A)

(43) 公開日 平成14年6月4日 (2002.6.4)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

B 2 3 P 15/28

B 2 3 P 15/28

A 4 K 0 2 9

C 2 3 C 14/06

C 2 3 C 14/06

A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-357450 (P2000-357450)

(22) 出願日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

(71) 出願人 391003668

トーヨーエイトック株式会社

広島県広島市南区宇品東5丁目3番38号

(71) 出願人 591164071

和興産業株式会社

静岡県小笠郡小笠町古谷563番地の1

(72) 発明者 中上 浩一

広島県広島市南区宇品東5丁目3番38号

トーヨーエイトック株式会社内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 稜 (外2名)

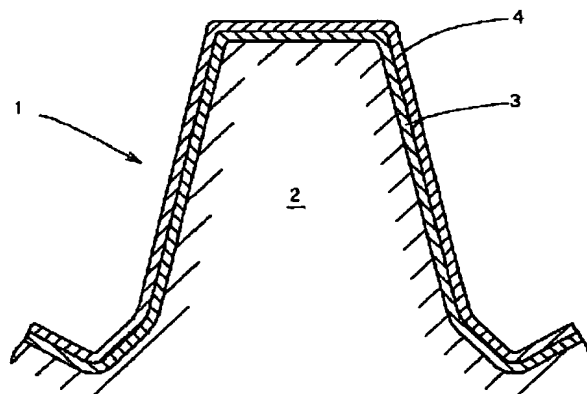
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 工具の表面処理方法

(57) 【要約】

【課題】 AlCrN系硬質皮膜をハイスにコーティングする場合であっても、所望の耐熱性及び耐磨耗性を得る。

【解決手段】 母材2の表面にTi系、Cr系、Si系、又はAl系皮膜をコーティングして中間層3を形成した後、該中間層3の表面にAlCrN系硬質皮膜をコーティングして表面層4を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 母材の表面にTi, Cr系, Si系、又はAl系皮膜をコーティングして中間層を形成した後、該中間層の表面にAlCrN系硬質皮膜をコーティングして表面層を形成することを特徴とする工具の表面処理方法。

【請求項2】 前記母材の表面に、Ti系, Cr系, Si系、又はAl皮膜をコーティングする前に、Alを主成分とする超微粒子を衝突させることを特徴とする請求項1に記載の工具の表面処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、(歯切り)工具の表面処理方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、金属製品の表面処理方法として、広く実用化されているTiN, TiAlNよりも耐熱性及び耐磨耗性に優れたAlCrN系硬質皮膜を金属製品の表面に形成するものが公知である(特許第3039381号公報参照)。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、AlCrN系硬質皮膜を、工具として広く用いられているハイス(高速度鋼)の表面に形成するだけでは、TiAlNを形成する場合以上の密着強度を得ることはできない。これは、AlCrN系硬質皮膜自体の耐熱性及び耐磨耗性は優れているものの、コーティング時や切削加工時に大きな温度変化が発生するので、ハイス(母材)とAlCrN系硬質皮膜との間の熱膨張係数の違いにより、靱性の低いAlCrN系硬質皮膜に残留応力が発生して剥離しやすくなるためであると考えられる。

【0004】そこで、本発明は、工具にAlCrN系硬質皮膜をコーティングする場合であっても、所望の耐熱性及び耐磨耗性を得ることのできる工具の表面処理方法を提供することを課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題を解決するための手段として、母材の表面にTi系, Cr系, Si系、又はAl皮膜をコーティングして中間層を形成した後、該中間層の表面にAlCrN系硬質皮膜をコーティングして表面層を形成することにより、工具の表面処理を行うようにしたものである。

【0006】これにより、母材の表面には靱性の高いTi系, Cr系, Si系、又はAl皮膜からなる中間層を介してAlCrN系硬質皮膜からなる表面層が形成されることになり、中間層が母材と表面層との間の熱膨張係数の違いによる変形量を吸収する緩衝材としての役割を果たす。

【0007】前記母材の表面に、Ti系, Cr系, Si系、又はAl皮膜をコーティングする前に、Alを主成

分とする超微粒子を衝突させると、母材の表面を活性化させることができ、母材とTi系, Cr系, Si系、又はAl皮膜との密着性を向上させることが可能となる点で好ましい。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る実施形態を添付図面に従って説明する。図1は、本発明に係る方法によりコーティングを施された歯切り工具の歯部1の断面図を示す。この歯部1には、ハイス(高速度鋼)からなる母材2の表面に、TiN膜からなる中間層3、次いでAlCrN膜からなる表面層4が順次形成されている。なお、前記母材2の材質としては、他に超硬合金等が挙げられる。また、前記中間層3の材質としては、他にTi系であるTi, TiCN, TiC等や、Cr, Si, Alの炭化物、窒化物、炭窒化物、酸化物等が挙げられる。

【0009】このような歯切り工具のコーティングは、次のようにして形成する。まず、前記母材2の表面に、Alを主成分とする超微粒子(直径10μm以下、#800以上のもの)を圧縮空気と共にノズルより噴射させることにより衝突させる。超微粒子にはC, A系砥粒が使用可能である。圧縮空気には、大気を除湿したドライエアのほか、N₂ガス、Heガス、Arガス等の不活性ガスが使用可能である。また、供給圧力は、200~400kPaとする。これにより、母材2の表面を活性化し、中間層3との密着性を向上させる。

【0010】続いて、前記母材2の表面に中間層3をイオンプレーティングにより形成する。すなわち、図2に示すように、1~10⁻³Paに真空引きし、処理温度を300~500℃とした真空槽5内に、母材2のみで形成された歯切り工具を収容する。真空槽5の下部に設けたルツボ6には、Tiを収容し、上部に設けたHCD(熱陰極)7にArをプラズマソースガスとして供給することによりプラズマを発生させる。そして、プラズマ中で、Tiの蒸発粒子と、Arガスと、真空槽5の下部から供給したN₂ガスとをイオン化して活性にする。そして、歯切り工具に負の電圧を印加し、この歯切り工具にイオン化したものを加速させて反応生成物(TiN)を析出させることにより中間層3を形成する。この場合、処理時間を調整して中間層3の厚みを1~3μmとする。

【0011】その後、前記中間層3の表面に表面層4をスパッタリングにより形成する。すなわち、図3に示すように、1~10⁻²Paに真空引きし、Arガス及びN₂ガスを封入すると共に、処理温度を200~300℃とした真空槽8内に、母材2の表面に中間層3を形成された歯切り工具を収容する。そして、放電によって発生させたArイオンをコーティング材料(ターゲット)9に高速で衝突させる。コーティング材料9には、Al(25~50%)、Cr(50~75%)からなるもの

を使用する。これにより、コーティング材料 9 からたたき出された各ターゲット原子を歯切り工具にコーティングして、AlCrN からなる表面層 4 を形成する。この場合、処理時間を調整して表面層 4 の厚みを $1 \sim 3 \mu\text{m}$ とする。なお、コーティング材料 9 の近傍には磁石 10 を配設し、ターゲット原子に衝突させる Ar イオンが効率的に発生するようにしている。

【0012】このようにして母材 2 の表面に中間層 3 及び表面層 4 を形成することにより得た歯切り工具によれば、母材 2 の表面が超微粒子を衝突させることにより活性化して中間層 3 との密着性が良く、しかも中間層 3 自体は靱性に優れた Ti 系被膜で形成されているので、前記各処理や切削加工時の発熱による温度変化によっても剥離することがない。したがって、表面層 4 が本来備える耐熱性及び耐磨耗性を十分に発揮させることが可能となる。

【0013】以下に、歯切り工具としてホブ盤に使用するものについて、母材 2 の表面に AlCrN 膜からなる表面層 4 のみを形成する場合と、TiN 膜からなる中間層 3 をも形成する場合とで、切削試験を行った結果を示す。

【0014】

【実施例】 (切削条件)

切削油	なし
切削速度	144 m/min
送り量	2.5 mm/rev
加工物	SCR420
加工数	100 個

(切削結果)

図 1 に示す歯の各部に於ける 2 番磨耗量 ①外周 ②側面

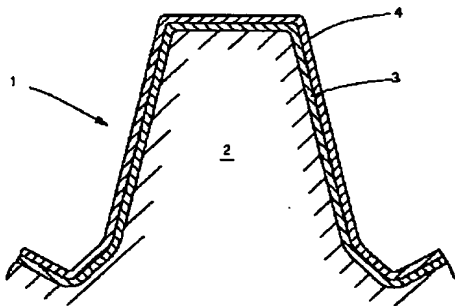
(表面層のみ)

① 0.204 mm

② 0.103 mm

(中間層あり)

【図 1】



① 0.031 mm

② 0.060 mm

【0015】この結果によれば、本発明に係る表面処理方法により表面層のみならず、中間層をも形成した工具によれば、表面層のみを形成した工具に比べて耐磨耗性に優れていることは明らかである。

【0016】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、母材の表面に靱性の高い Ti 系、Cr 系、Si 系、又は Al 系皮膜をコーティングして中間層を形成するので、たとえ急激な温度変化により母材と AlCrN 系硬質皮膜からなる表面層との間の変形量が大きくなったとしても、これを吸収して剥離を適切に防止することが可能となる。したがって、耐熱性及び耐磨耗性に優れた AlCrN 系硬質皮膜の特質を最大限に利用することができ、切削油なしでの切削を可能とすると共に、工具の長寿命化を達成することができる。

【0017】特に、母材の表面に、Ti 系、Cr 系、Si 系、又は Al 系皮膜をコーティングする前に、Al を主成分とする超微粒子を衝突させると、母材と Ti、Cr 系、Si 系、又は Al 系系皮膜との密着性をさらに向上させて剥離しにくく構成することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本実施形態に係るコーティングを歯切り工具の表面に施した状態を示す歯部の断面図である。

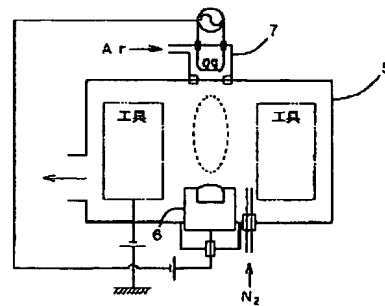
【図 2】 図 1 の中間層をイオンブレーティングにより形成するための装置の概略図である。

【図 3】 図 1 の表面層をスパッタリングにより形成するための装置の概略図である。

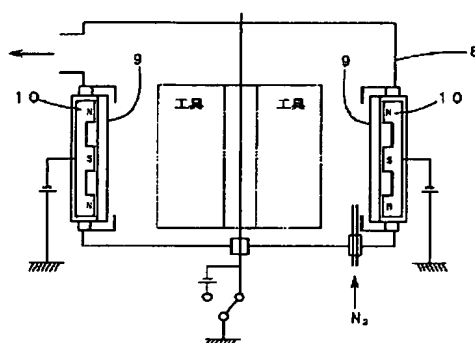
【符号の説明】

- 1…歯部
- 2…母材
- 3…中間層
- 4…表面層

【図 2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 西野 秀憲
 広島県広島市南区宇品東5丁目3番38号
 トーヨーエイテック株式会社内
 (72)発明者 服部 幸司
 山口県宇部市大字善和字石ヶ谷204-47
 和興産業株式会社宇部工場内

(72)発明者 上田 誠
 山口県宇部市大字善和字石ヶ谷204-47
 和興産業株式会社宇部工場内
 Fターム(参考) 4K029 AA02 BA03 BA07 BA17 BA35
 BA58 BA60 BB02 BD05 CA03
 CA05 FA01